

## RENDEMEN DAN KARAKTERISTIK PEKTIN DARI KULIT NENAS DAN KULIT BUAH NAGA DENGAN MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION (MAE)

Mardhiyah Nadir<sup>1)</sup>, Fitri Latifah<sup>1)</sup>, Paula Meylinda<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Dosen Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda

<sup>2)</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Samarinda, Samarinda

### ABSTRACT

Pineapple and dragon fruit are of the fruits that are consumed by many people, but produces waste in the form of fruit peels that is not utilized.. In the pineapple fruit there is a pineapple peels contain pectin at 8% and dragon fruit peels contain pectin at 10.79%, so as to increase its economic value it can be utilized as pectin. Pectin is widely used in the pharmaceutical, food and beverage industries. The purpose of this study is to determine the rendemen pectin from pineapple peel and dragon peel using the Microwave-Assisted Extraction (MAE) method and using acid citrat and HCl solven. Pineapple peel were extracted as much as 15 grams , with acid citrat solvents concentrate 5 % w/v and dragon fruit peels were extracted as much as 10 grams with HCl solvents concentrate 0,05 N with a power of 300 W and a time of 20 minutes. . Extracted pectin was analyzed by qualitative tests (Fourier Transformation Infra Red analysis) and quantitative tests (equivalent weight, methoxyl content and degree of esterification) ). The results of FTIR characterization showed that the functional groups (OH, -CH<sub>3</sub>, C=O and -O-) measured by FTIR spectroscopy with each absorption at a certain wave number showed compatibility with the pectin structure. The results of this study showed that rendemen pectin from pineapple peels of 7.05% and dragon fruit peels of 15.49% .The characteristics of pectin pineapple peel were equivalent weight of 2502.2 196 mg, methoxyl content of 2.10% and esterification degree of 15.7%. and dragon fruit peels equivalent weight of 2483.32 mg, methoxyl content of 1.71% and esterification degree of 10.24%.

**Keywords:** *dragon fruit peel, microwave assisted extraction ( MAE ), pectin, pineapple peel*

### I. PENDAHULUAN

Buah nenas (*Ananas comosus* L. Merr) merupakan buah yang dikonsumsi sebagai buah segar. Selain itu, nanas dapat diolah menjadi sari buah, selai, dan manisan. Bagian yang dapat dikonsumsi pada nanas sekitar 60%, sisanya berupa limbah kulit nenas. Buah naga saat ini telah populer dikalangan masyarakat karena selain daging buah naga yang segar dapat dikonsumsi secara langsung juga dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam produk. Di dalam 100 gram buah naga 30-35% merupakan kulit buah [1]. Karakteristik limbah nenas di antaranya mudah mengalami pembusukan dan mencemari lingkungan. Demikian pula kulit buah naga hanya dibuang begitu saja sebagai limbah sampah organik di lingkungan atau digunakan sebagai pakan ternak. Kulit buah naga kaya akan karbohidrat, zat pati, lignin, antosianin, protein, pektin selulosa, dll [2]. Oleh karena itu, diperlukan proses untuk memanfaatkan kandungan kulit buah naga dan kulit nenas sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomisnya [3] .Kulit nenas mengandung pektin ± 8% [4] dan buah naga memiliki kandungan pektin 10,79% [2].

Umumnya pektin terdapat di dalam dinding sel primer khususnya di sela-sela antara selulosa dan hemiselulosa. Pektin merupakan polimer asam galakturonat mengandung asam polisakarida dan bersifat mengikat banyak air sehingga menghasilkan sifat pengental. Pektin untuk penggunaan dalam makanan didefinisikan sebagai polimer yang mengandung unit asam galakturonat (paling sedikit 65%)[5] . Pektin adalah zat alami yang jumlahnya banyak didapatkan dalam bahan makanan nabati seperti buah-buahan dan sayur-sayuran. Senyawa-senyawa dari pektin diklasifikasikan menjadi tiga kelompok yaitu asam pektat, asam pektinat (pektin) dan protopektin. Senyawa pektin pada umumnya terdapat dalam buah, namun lebih banyak terdapat pada kulit buah karena fungsinya yang merupakan elemen struktural pada pertumbuhan jaringan dan komponen utama dari lamella tengah pada tanaman dan juga berperan sebagai perekat dan menjaga stabilitas jaringan dan sel [6].

Untuk mendapatkan kandungan pektin yang terdapat di dalam kulit nenas dan buah naga, maka dilakukan suatu proses yang disebut ekstraksi. Metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE) merupakan teknik untuk mengekstraksi bahan-bahan terlarut di dalam bahan tanaman dengan bantuan energi gelombang mikro. Microwave bekerja cepat dan efisien karena gelombang elektromagnetiknya menembus makanan dan mengeksitasi molekul-molekul air dan lemak secara merata (tidak cuma permukaannya saja). Gelombang pada frekuensi 2.500 MHz (2,5 GHz) ini diserap oleh air, lemak, dan gula. Selain itu, gelombang mikro pada

<sup>1)</sup>Korespondensi penulis: mardhiyahnadir, Telp 08125863243, mardhiyahnadir@yahoo.co.id

frekuensi ini tidak diserap oleh bahan-bahan gelas, keramik, dan sebagian jenis plastik. Bahan logam bahkan memantulkan gelombang ini, sehingga gelombang mikro hanya diserap oleh bahan saja. MAE dapat meningkatkan yield ekstraksi dikarenakan sifat penyerapan oleh kapiler dan kapasitas penyerapan air oleh bahan baku semakin tinggi [7].

Pektin pada industri pangan memiliki banyak manfaat, contohnya digunakan sebagai bahan perekat dan *stabilizer* agar tidak terbentuk endapan. Pektin juga digunakan sebagai pembentuk gel dan pengental dalam pembuatan jelly, marmalade, makanan rendah kalori dan dalam bidang farmasi digunakan untuk obat diare [6].

Ekstraksi pektin dari kulit buah naga oleh Aziz, dkk [8] menggunakan metode konvensional dengan pelarut (asam asetat 1 N dan ethanol 96%). Hasil terbaik dari penelitian ini didapatkan pada pelarut asam asetat 1 N, temperatur 70 °C dan waktu ekstraksi 60 menit diperoleh rendemen pektin sebanyak 13,51%,. Ekstraksi pektin dari kulit nenas oleh Evi dkk.[9] menggunakan pelarut HCl dengan metode konvensional menghasilkan rendemen sebesar 5,25% .

## 2. METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan kulit nenas dan kulit buah naga yang sudah dikeringkan dan dihaluskan. Larutan ethanol 96% perbandingan ethanol dengan filtrat 1:1 (waktu 12 jam). Memisahkan campuran menggunakan kertas saring dengan bantuan penyaring vakum. Mencuci endapan menggunakan ethanol 96% dan mengecek pektin bebas asam dengan menggunakan kertas indikator pH universal. Setelah itu endapan pektin yang dihasilkan dikeringkan dalam oven.

### Variabel Penelitian :

Pada penelitian ini variabel tetap : microwave daya 300 watt, waktu ekstraksi 20 menit, larutan pengendap etanol 96 % dan ukuran partikel -100 +120 mesh. Untuk mengetahui rendemen pektin dan karakteristik pektin dari kulit nenas dan kulit buah naga, maka digunakan variabel berubah sebagai berikut.

Kulit nenas : massa 15 gr, pelarut asam sitrat 5 % (b/v), volume asam sitrat 400 ml

Kulit buah naga : massa 10 gr, pelarut HCl 0,05 N, volume HCl 300 ml

Varabel respon adalah rendemen, berat ekuivalen, kadar metoksil, derajat esterifikasi dan analisa *Fourier Transform Infra-Red* (FT-IR).

### Peralatan :

Peralatan penelitian yang digunakan antara lain, microwave , oven, cawan petridish, cawan porselen , labu leher 2 , erlenmeyer vacuum, gelas ukur, gelas beaker, corong *Buchner*, corong kaca, ayakan, kondensor, pipet volume dan pipet dan labu ukur.

### Prosedur penelitian:

Kulit nenas dan kulit buah naga dicuci dan dipotong menjadi ukuran kecil, kemudian kulit nenas dan kulit buah naga dikeringkan (di bawah sinar matahari 2-3 hari), selanjutnya dipanaskan dalam oven pada suhu 55°C hingga berat konstan. Menghaluskan kulit nenas dan kulit buah naga dengan cara diblender dan diayak dengan alat screening hingga lolos -100 + 120 mesh. Memasukkan masing-masing 15 gr kulit nenas dan 10 gr kulit buah naga dan ke dalam labu leher 2. Menambahkan pelarut asam sitrat sebanyak 400 mL dan asam klorida 300 mL pada masing-masing labu leher. Mengekstraksi dengan alat microwave waktu 20 menit. Memisahkan campuran menggunakan kertas saring dengan bantuan penyaring vakum untuk memisahkan ampas dan filtratnya. Filtrat diendapkan dengan ethanol pada suhu 50°C hingga berat konstan. Pektin kering ditimbang sebagai hasil.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1. Hasil Analisa Pektin dari Kulit Nenas dan Kulit Buah Naga**

	Rendemen (%)	Berat Ekuivalen (mg)	Kadar Metoksil (%)	Derajat Esterifikasi (%)
Pektin kulit nenas	7,05	25,022,196	2,10	15,70
Pektin kulit buah naga	15,49	2483,32	1,71	10,24
Pektin standar <i>IPPA</i>		600 – 800	HM = > 7,12% LM = < 7,12%	* > 50 ** < 50

### Pengaruh Variasi Pelarut Terhadap Rendemen Pektin

MAE merupakan proses ekstraksi dengan memanfaatkan gelombang mikro dimana pemanasan akibat gelombang mikro menyebabkan dinding sel hancur, sehingga senyawa aktif yang akan diekstrak keluar dari sel dan dapat berdifusi ke pelarut [8]. Hasil rendemen ekstraksi kulit nenas dengan pelarut asam sitrat 5 % (b/v) yaitu sebesar 7,05 % dan kulit buah naga dengan pelarut HCl 0,05 N yaitu sebesar 15,49%. Atom hidrogen (H) pada gugus karboksil dalam asam seperti asam sitrat dapat dilepaskan sebagai ion  $H^+$ , sehingga memberikan sifat asam. Asam sitrat adalah asam lemah sedangkan HCl adalah asam yang lebih kuat. Secara teori semakin tinggi derajat keasaman menyebabkan semakin banyak ion hidrogen yang dapat menghidrolisis protopektin menjadi pektin sehingga meningkatkan rendemen pektin yang dihasilkan.

### Pengaruh Variasi Pelarut Terhadap Berat Ekuivalen

Berat ekuivalen ini merupakan ukuran terhadap kandungan gugus asam galakturonat bebas yang terdapat dalam rantai molekul pektin. Asam pektat murni merupakan asam pektat yang seluruhnya tersusun dari asam poligalakturonat yang bebas dari gugus metil ester, jadi tidak mengalami esterifikasi. Semakin sedikit gugus asam bebas berarti semakin tinggi berat ekuivalen. Hasil penelitian ini didapatkan nilai berat ekuivalen pektin dari kulit nenas 2502,2196 dan pektin dari kulit buah naga 2483,32 mg (Tabel 1). Ekstraksi dengan larutan asam akan menyebabkan terjadinya hidrolisis atau pemutusan ikatan glikosidik, sehingga semakin tinggi derajat keasaman maka menyebabkan terjadinya reaksi hidrolisis atau depolimerisasi pada struktur pektin yang membuat semakin banyak ikatan glikosidik yang terputus sehingga rantai molekulnya menjadi lebih pendek [9]. Derajat keasaman HCl 0,05 N (pH =1,3) lebih tinggi dari asam sitrat 5 % b/v (pH 1,87). Bobot molekul pektin tergantung pada jenis tanaman, kualitas bahan baku, metode ekstraksi dan perlakuan pada proses ekstraksi.

### Pengaruh Variasi Pelarut Terhadap Kadar Metoksil

Kadar metoksil menyatakan banyaknya gugus metil teresterifikasi. Kadar metoksil memiliki peranan penting dalam menentukan sifat fungsional larutan pektin dan dapat mempengaruhi struktur dan tekstur dari gel pektin [9]. Kadar metoksil pektin dari kulit nenas 2,10 % dan pektin kulit buah naga 1,71 % (Tabel 4.1). Berdasarkan standar IPPA pektin hasil penelitian ini termasuk dalam pektin berkadar metoksil rendah karena mempunyai kandungan metoksil kurang dari 7,12%. Hal ini menunjukkan jumlah gugus metil yang teresterifikasi pada pektin hanya sedikit. Pektin bermetoksil rendah lebih menguntungkan karena dapat langsung diproduksi tanpa melalui proses demetilasi pektin bermetoksil tinggi menjadi bermetoksil rendah [10]. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi pelarut (HCl 0,05 N dan asam sitrat 0,2604 N) maka semakin tinggi kadar metoksil pektin yang dihasilkan. Hal ini dapat disebabkan oleh gugus karboksil yang teresterifikasi semakin meningkat dengan semakin tinggi konsentrasi pelarut sehingga kadar metoksil pektin semakin tinggi.

### Pengaruh Variasi Pelarut Terhadap Derajat Esterifikasi

Derajat esterifikasi didefinisikan sebagai persentase grup karboksil yang teresterifikasi. Menurut standar mutu IPPA, pektin dinamakan pektin metoksi tinggi jika memiliki derajat esterifikasi di atas 50% dan dinamakan pektin metoksi rendah jika memiliki derajat esterifikasi di bawah 50%. Nilai derajat esterifikasi pektin dari kulit nenas 15,70% dan pektin dari kulit buah naga 10,24 %. Menurut standar mutu pektin dalam IPPA, pektin yang dihasilkan pada penelitian ini termasuk dalam pektin berester rendah karena memiliki derajat esterifikasi di bawah 50%. Hal ini disebabkan karena laju pemanasan secara umum meningkat akibat konsentrasi ion juga meningkat. Hal ini berakibat timbulnya *thermal stress* yang berlebihan yang disebabkan oleh timbulnya panas yang cepat pada larutan akibat dari penyerapan gelombang mikro oleh air yang menyebabkan semakin besarnya degradasi sel yang terjadi [10], sehingga pektin akan berubah menjadi asam pektat yang asam galakturonatnya bebas dari gugus metil ester.

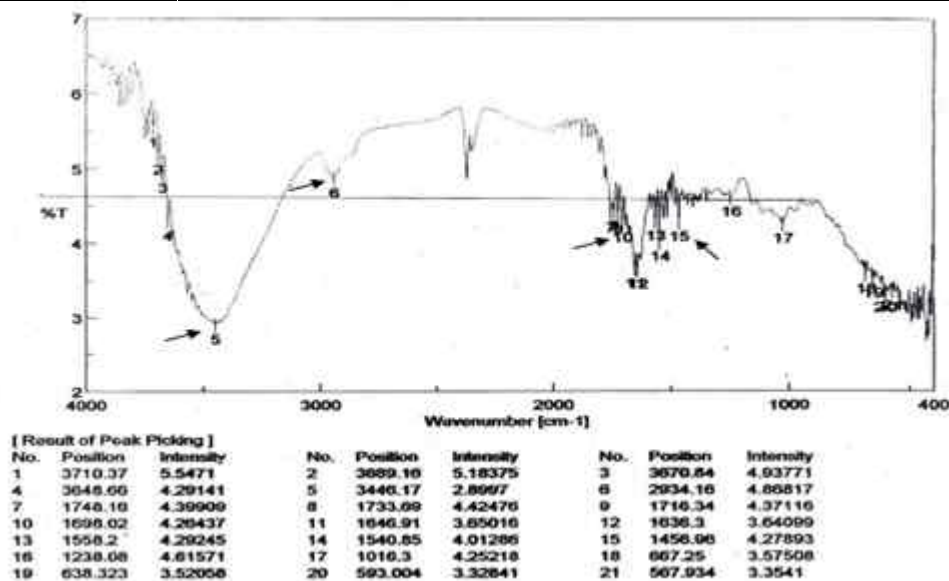
### Hasil Analisa Fourier Transformasi Infra Red (FTIR)

Pektin yang digunakan untuk analisa FTIR yaitu pektin hasil ekstraksi dari kulit nenas dan kulit buah naga. Tabel 2 serta Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3 menunjukkan bahwa gugus fungsional yang terukur oleh FTIR dengan masing-masing serapan pada daerah panjang gelombang tertentu. Panjang gelombang hidroksil ( $-OH$ ) untuk pektin dari kulit nenas 3449,06 dan pektin kulit buah naga 3449,06  $cm^{-1}$  sedangkan pektin standar 3446,17  $cm^{-1}$  sehingga mendekati rentang panjang gelombang  $-OH$  pektin standar.

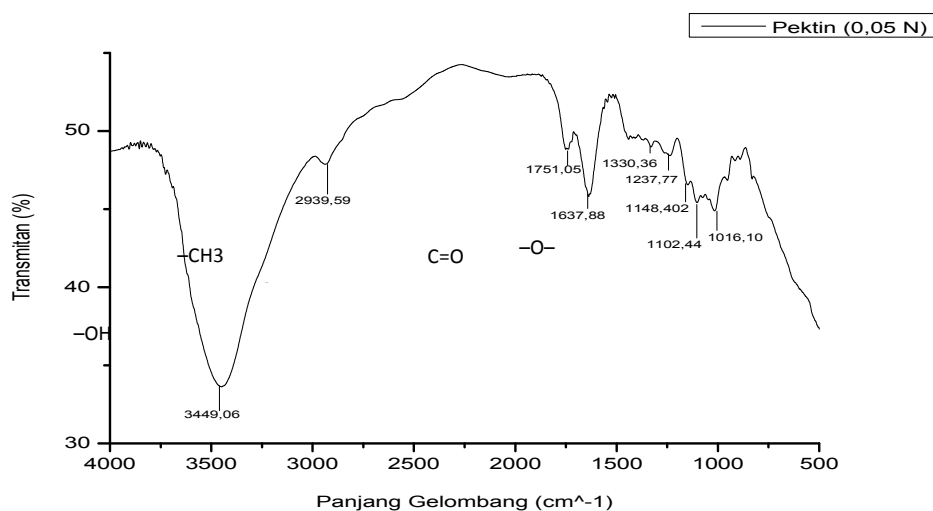
Panjang gelombang  $\text{-CH}_3$ ,  $\text{C=O}$  dan ester ( $\text{-O-}$ ) juga dalam rentang panjang gelombang pektin standar. Hasil dari panjang gelombang tersebut dapat dilihat bahwa pektin hasil penelitian memiliki gugus fungsi penyusun pektin sehingga dapat dikatakan bahwa pektin yang didapat dari hasil penelitian merupakan senyawa pektin.

**Tabel 2. Data Spektrum FTIR Pektin Kulit Nenas dan Kulit Buah Naga**

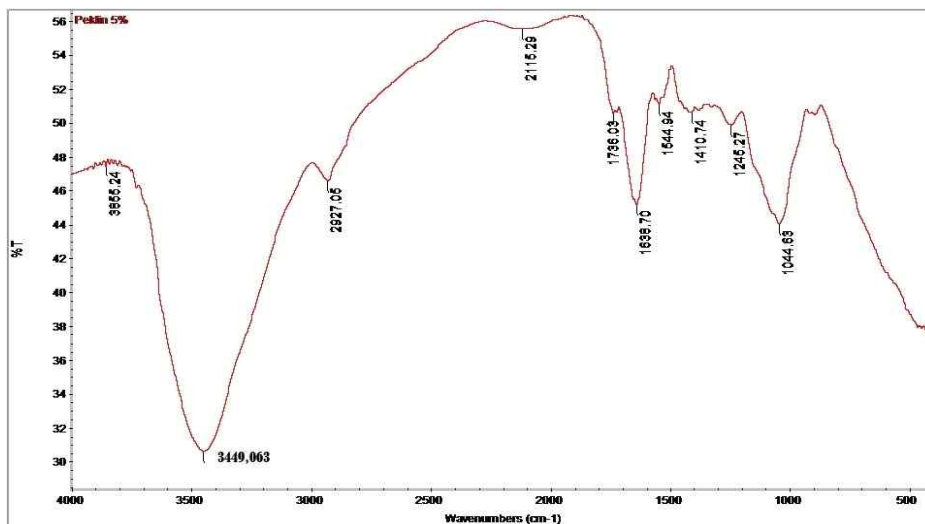
Variasi Pelarut	Area Panjang Gelombang ( $\text{cm}^{-1}$ )			
	$\text{-OH}$ (Hidroksil)	$\text{-CH}_3$	$\text{-C=O}$ (Karboksil)	$\text{-O-}$ (Ester)
Asam sitrat 5 % (b/v)	3449,063	2927,24	1638,70	1245,27
HCl 0,05 N	3449,06	2939,59	1637,88	1148,40
Pektin Standar	3446,17	2934,16	1698,02	1152,00



**Gambar 1. Hasil FTIR Pektin Standar**



**Gambar 2. Hasil FTIR Pektin Kulit Buah Naga**



**Gambar 3. Hasil FTIR Pektin Kulit Buah Nenas**

#### 4. KESIMPULAN

1. Pada ekstraksi pektin menggunakan metode MAE dari kulit nenas rendemen pektin dengan pelarut asam sitrat 7,05 % dan dari kulit buah naga rendemen pektin dengan pelarut HCl 15,49%.
2. Karakteristik pektin dari kulit nenas pelarut asam sitrat 5 % (b/v) dan pektin kulit buah naga HCl 0,05 yaitu: pektin kulit nenas berat ekuivalen 2502,2196 mg, kadar metoksil 2,10% dan derajat esterifikasi 15,70%, sedangkan pektin kulit buah naga berat ekuivalen 2483,32 mg, kadar metoksil 1,71% dan derajat esterifikasi 10,24%.
3. Hasil analisa dari FTIR, terlihat bahwa pektin dari kulit nenas dan kulit buah naga memiliki gugus fungsi penyusun pektin dan menunjukkan kesesuaian dengan pektin standar.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jamilah, B. S., Kharidah, C. E., Dzulkifly, M. M. A., dan Noranizan, A. (2011). *Physico-chemical Characteristic of Red Pitaya (Hylocereus polyrhizus) peel*. *International Food Research Journal* 18: 279-286
- [2] Lestari, Angie Chyntia. (2018). *Pengaruh Konsentrasi Penstabil dan Gula Stevia Terhadap Karakteristik Minuman Fungsional Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus Polyrhizus)*. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung
- [3] Warisno, S. P., & Dahana, K. S. (2009). *inspirasi usaha memmbuat aneka nata*. (Opie, Ed.) (pertama). Jakarta Selatan: 2009.
- [4] Ezugwu, A. L., Ezike, T.C., Ibeawuchi, A. N., Nsude, C.A., Udenwobe, D.I., Eze, S. O. O., Anyawu, C. U. and Chilaka, F. C. (2014). *Comparative Studies on Pectinases Obtained from Aspergillus Fumigatus and Aspergillus Niger in Submerged Fermentation System Using Pectin Extracted From Mango, Orange, and Pineapples Peels As Carbon Source*. ISSN: 0189 17131
- [5] International Pectin Producers Association (IPPA). (2001) <http://www.ippa.info/what-is-pectin.htm>. Diakses pada 11 Februari 2019
- [6] Finatsiyatull, D., Hapsari, N., & Dewati, R. (2018). *edible coating dan film.pdf*. sidoarjo: Uwais Inspirasi Indonesia.
- [7] Widiaastuti, Diah Restu. (2015). *Ekstraksi Pektin Kulit Jeruk Bali dengan Microwave Assisted Extraction dan Aplikasinya sebagai Edible Film*. Disajikan. universitas negeri malang.
- [8] Aziz, Tamzil., Johan, M. Egan Giovanni., & Sri, Dewi. (2018). *Pengaruh Jenis Pelarut, Temperatur dan waktu terhadap karakteristik Pektin Hasil Ekstraksi dari Kulit Buah Naga (Hylocereuspolyrhizus)*. *Jurnal Teknik Kimia*, 24(1): 17–27.
- [9] Fitria, Vita. (2013). *Karakterisasi Pektin Hasil Ekstraksi dari Limbah Kulit Pisang Kepok*. Skripsi Program Studi Farmasi Universitas Islam Negeri Jakarta Oktober 29, 2015.
- [10] Budiyanto, Agus., Yulianingsih. (2008). *Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (Citrus Nobilis L)*. *Jurnal Pascapanen* 5 (2): 37-44